

50097-185
Eiichi TAMAKI
October 23, 2001

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-332622

出 願 人

Applicant(s):

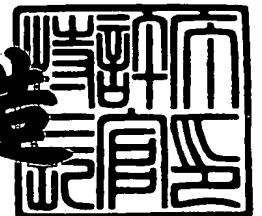
大日本スクリーン製造株式会社



2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3070959

【書類名】 特許願

【整理番号】 DS00-056P

【提出日】 平成12年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
 1 大日本スクリーン製造株式会社内

 【氏名】 玉置 英一

【特許出願人】

 【識別番号】 000207551

 【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100101753

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大坪 隆司

 【電話番号】 075-621-9500

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 042033

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザ照射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザビームを出射するレーザ光源と、

多数の反射板を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザビームを変調する回折型ライトバルブと、

前記レーザ光源から出射されたレーザビームを前記回折型ライトバルブ上に照明するための光学系と、

前記回折型ライトバルブにおいて変調されたレーザビームを被照射媒体上に導く光学系と、を有するレーザ照射装置において、

前記回折型ライトバルブに入射するレーザビームは実質的に直線偏光であって、かつ、その電気ベクトルの方向が前記回折型ライトバルブにおける多数の反射板の列設方向と略平行であることを特徴とするレーザ照射装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のレーザ照射装置において、

前記レーザ光源と前記回折型ライトバルブとの間に、前記レーザ光源から出射されたレーザビームの電気ベクトルの方向を変換する偏光方向変換手段を配置したレーザ照射装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のレーザ照射装置において、

前記偏光方向変換手段は位相差板であるレーザ照射装置。

【請求項 4】 多数の発光点が一方向に列設され、これらの発光点から、その電気ベクトルの方向がこれらの発光点の列設方向と略垂直方向を向く実質的に直線偏光のレーザビームを出射するレーザ光源と、

多数の反射板を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザビームを変調する回折型ライトバルブと、

前記レーザ光源から出射されたレーザビームを前記回折型ライトバルブ上に照明するための光学系と、

前記回折型ライトバルブにおいて変調されたレーザビームを被照射媒体上に導く光学系と、

前記レーザ光源と前記回折型ライトバルブとの間に配置され、前記レーザ光源

から出射されたレーザービームの電気ベクトルの方向を90度回転させる位相差板と、

を備えたことを特徴とするレーザー照射装置。

【請求項5】 単一の発光点を有し、実質的に直線偏光のレーザービームを出射するレーザー光源と、

多数の反射板を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザービームを変調する回折型ライトバルブと、

前記レーザー光源から出射されたレーザービームを前記回折型ライトバルブ上に照明するための光学系と、

前記回折型ライトバルブにおいて変調されたレーザービームを被照射媒体上に導く光学系と、を有するレーザー照射装置において、

前記レーザー光源から出射され前記回折型ライトバルブに入射するレーザービームの電気ベクトルの方向が、前記回折型ライトバルブにおける多数の反射板の列設方向と略平行となるように、前記レーザー光源を配置したことを特徴とするレーザー照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、回折型ライトバルブにより変調されたレーザービームを被照射媒体上に照射するレーザー照射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

回折型ライトバルブは、横方向に列設された数千本の細い反射板（リボン）を電気力によって移動させることにより、リボンによって生ずる回折を利用して光ビームを変調するライトバルブである。この回折型ライトバルブは、全てのリボンが同一平面内にある状態においては平面ミラーとして機能し、1本おきのリボンがレーザービームの波長の $1/4$ の距離だけ下降した状態においては反射型の回折格子として機能する。このような回折型ライトバルブとしては、米国のシリコンライトマシーンス社製の、GLVとも呼称されるグレイティングライトバルブ

(Grating Light Valve: シリコンライトマシーンズ社の商標) が知られている。

【0003】

そして、特開2000-168136号公報には、このような回折型ライトバルブを利用して印刷に用いられる被露光体を露光する露光記録装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このような回折型ライトバルブにおいては、上述したように、全てのリボンが同一平面内にある状態においては平面ミラーとして機能すると考えられているが、その反射光は回折型ライトバルブの構造に起因した特徴を有することが判明した。

【0005】

すなわち、本発明者の研究によると、回折型ライトバルブによる反射率は、回折型ライトバルブに入射するレーザービームの偏光方向（すなわち電気ベクトルの方向）に依存し、レーザービームの偏光方向が反射板の列設方向（リボンの長手方向と垂直な方向）と一致するときに最大となるとともに、レーザービームの偏光方向が反射板の列設方向と垂直な方向（リボンの長手方向）のときに最小となることが判明している。

【0006】

反射率の最大値と最小値との差は、レーザービームの波長や回折型ライトバルブに入射するレーザービームの波長や平行性（N. A.）等に依存するが、数%から数十%程度である。そして、この差は、回折型ライトバルブに吸収されるエネルギーの差となっている。このため、回折型ライトバルブに入射するレーザービームの偏光方向を適切に設定しない場合には、光量損失が増加しレーザービームの利用効率が低下する。

【0007】

この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、回折型ライトバルブにおける光量損失を防止し効率的にレーザービームを利用することができるレー

ザ照射装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、レーザビームを出射するレーザ光源と、多数の反射板を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザビームを変調する回折型ライトバルブと、前記レーザ光源から出射されたレーザビームを前記回折型ライトバルブ上に照明するための光学系と、前記回折型ライトバルブにおいて変調されたレーザビームを被照射媒体上に導く光学系と、を有するレーザ照射装置において、前記回折型ライトバルブに入射するレーザビームは実質的に直線偏光であって、かつ、その電気ベクトルの方向が前記回折型ライトバルブにおける多数の反射板の列設方向と略平行であることを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記レーザ光源と前記回折型ライトバルブとの間に、前記レーザ光源から出射されたレーザビームの電気ベクトルの方向を変換する偏光方向変換手段を配置している。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記偏光方向変換手段は位相差板である。

【0011】

請求項4に記載の発明は、多数の発光点が一方向に列設され、これらの発光点から、その電気ベクトルの方向がこれらの発光点の列設方向と略垂直方向を向く実質的に直線偏光のレーザビームを出射するレーザ光源と、多数の反射板を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザビームを変調する回折型ライトバルブと、前記レーザ光源から出射されたレーザビームを前記回折型ライトバルブ上に照明するための光学系と、前記回折型ライトバルブにおいて変調されたレーザビームを被照射媒体上に導く光学系と、前記レーザ光源と前記回折型ライトバルブとの間に配置され、前記レーザ光源から出射されたレーザビームの電気ベクトルの方向を90度回転させる位相差板と、を備えたことを特徴とする。

【0012】

請求項5に記載の発明は、単一の発光点を有し、実質的に直線偏光のレーザービームを出射するレーザー光源と、多数の反射板を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザービームを変調する回折型ライトバルブと、前記レーザー光源から出射されたレーザービームを前記回折型ライトバルブ上に照明するための光学系と、前記回折型ライトバルブにおいて変調されたレーザービームを被照射媒体上に導く光学系と、を有するレーザー照射装置において、前記レーザー光源から出射され前記回折型ライトバルブに入射するレーザービームの電気ベクトルの方向が、前記回折型ライトバルブにおける多数の反射板の列設方向と略平行となるように、前記レーザー光源を配置したことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の第1実施形態に係るレーザー照射装置の概要図である。

【 0 0 1 4 】

このレーザー照射装置は、レーザービームを感光材料や感熱材料等の被照射媒体1上に結像することにより画像を記録する画像記録装置に使用されるものであり、レーザー光源2と、回折型ライトバルブ6と、レーザー光源2から出射されたレーザービームを回折型ライトバルブ6上に照明するための照明光学系3と、回折型ライトバルブ6において変調されたレーザービームを被照射媒体1上に結像させる結像光学系7と、レーザー光源2から出射されたレーザービームの偏光方向を90度回転させる位相差板（半波長板）4と、回折型ライトバルブ6により変調されたレーザービームの方向を90度偏向するプリズム5とを備える。

【 0 0 1 5 】

上記レーザー光源2としては、多数の発光点（エミッタ）21が一方向に列設されたバーレーザ（ブロードエリア半導体レーザ）と呼称される半導体レーザが使用される。このレーザー光源2は、多数の発光点21から、その偏光方向がこれらの発光点21の列設方向（図1における上下方向）と略垂直方向を向く直線偏光のレーザービームを出射する。このようなレーザー光源2を使用した場合には、略矩形状の領域に向けて高出力のレーザービームを出射させることが可能となる。

【0016】

このようなレーザ光源2としては、例えば、米国のCOHERENT社製のB1-83-40C-19-30-AやB1-830-60C-49-50-Bを使用することができる。なお、図1においては、説明の便宜上、発光点21を5個のみ図示しているが、この発光点21は、実際には、数十個程度列設されている。

【0017】

上記回折型ライトバルブ6は、多数の反射板61を図1における上下方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザビームを変調するものが使用される。

【0018】

図2および図3は、このような回折型ライトバルブ6の要部を示す斜視図である。

【0019】

これらの図に示すように、回折型ライトバルブ6は、数千本の反射板61（61a、61b）を支持台62上において横方向に列設した構成を有する。これらの反射板61は、互い違いに配置された固定反射板61aと移動反射板61b（これらを総称する場合には反射板61という）とから構成される。

【0020】

固定反射板61aは、その表面の位置が固定された構成となっている。一方、移動反射板61bは、その表面の全長のうちの有効可動領域が印加される電圧に応じて下降する構成となっている。そして、3本の固定反射板61aと3本の移動反射板61bとから成る6本の反射板61が一つの素子を構成し、1本のレーザビームの変調に使用される。すなわち、一つの素子を構成する3本の移動反射板61bは、互いに同期して移動する。

【0021】

この回折型ライトバルブ6においては、各移動反射板61bに電圧が印加されていない場合には、図3（a）に示すように、固定反射板61aの表面と移動反射板61bの表面とは、同一平面上に配置されている。この状態で、移動反射板

6 1 b に電圧が印加された場合には、図 3 (b) に示すように、移動反射板 6 1 b がレーザービームの波長の $1/4$ の距離だけ下降し、反射型の回折格子と同様の作用を奏する。

【 0 0 2 2 】

このため、この回折型ライトバルブ 6 においては、移動反射板 6 1 b に電圧が印加されていない状態においては、図 3 (a) に示すように、入射レーザービーム 2 1 の 0 次回折光 2 2 を反射することになり、また、移動反射板 6 1 b に電圧が印加された状態においては、図 3 (b) に示すように、入射レーザービーム 2 1 の正負の 2 本の 1 次回折光 2 3 および更に高次の回折光を反射することになる。

【 0 0 2 3 】

従って、この回折型ライトバルブ 6 の反射板 6 1 の表面における矩形状の領域（この領域は移動反射板 6 1 b における有効可動領域内に含まれる）にレーザービームを照射した場合には、互いに独立して変調可能な数百本のレーザービームが得られることになる。

【 0 0 2 4 】

このような回折型ライトバルブ 6 としては、米国のシリコンライトマシーンズ社製の、GLV とも呼称されるグレイティングライトバルブ（Grating Light Valve：シリコンライトマシーンズ社の商標）を使用することができる。

【 0 0 2 5 】

以上のような構成を有する回折型ライトバルブ 6 においては、上述したように、回折型ライトバルブ 6 による反射率は、そこに入射するレーザービームの偏光方向（すなわち電気ベクトルの方向）に依存し、レーザービームの偏光方向が反射板 6 1 の列設方向（リボンの長手方向と垂直な方向／図 2 に示す X 方向）と一致するときに最大となるとともに、レーザービームの偏光方向が反射板の列設方向と垂直な方向（リボンの長手方向／図 2 に示す Y 方向）のときに最小となることが、本発明者等の研究により判明した。

【 0 0 2 6 】

このため、後述するように、図 1 に示すレーザー照射装置においては、レーザー光

源 2 から出射されたレーザービームの偏光方向を 9 0 度回転させる位相差板 4 を利用して、回折型ライトバルブ 6 に入射するレーザービームの偏光方向が反射板 6 1 の列設方向となるようにしている。

【 0 0 2 7 】

すなわち、このレーザー照射装置においては、レーザー光源 2 から出射されたレーザービームは、照明光学系 3 の作用により回折型ライトバルブ 6 上に照明される。このとき、上述したように、このレーザー光源 2 においては、多数の発光点 2 1 から、その偏光方向がこれらの発光点 2 1 の列設方向（図 1 における上下方向）と略垂直方向（図 1 における紙面に垂直な方向）を向く直線偏光のレーザービームが出射される。一方、上述したように、回折型ライトバルブ 6 は、多数の反射板 6 1 を図 1 における上下方向に列設した構成を有する。すなわち、発光点 2 1 の列設方向と反射板 6 1 の列設方向が光学的に一致している。このため、回折型ライトバルブ 6 に照射されるレーザービームの偏光方向が反射板 6 1 の列設方向と垂直な方向となることになる。

【 0 0 2 8 】

しかしながら、このレーザー照射装置においては、照明光学系 3 と回折型ライトバルブ 6 との間に、レーザー光源 2 から出射されたレーザービームの偏光方向を 9 0 度回転させる位相差板 4 を配設している。このため、回折型ライトバルブ 6 に照射されるレーザービームの偏光方向は、反射板 6 1 の列設方向と平行な方向となる。

【 0 0 2 9 】

従って、回折型ライトバルブ 6 における光量損失を防止し、効率的にレーザービームを利用することが可能となる。また、回折型ライトバルブ 6 により吸収されるエネルギーの量を最小とすることができることから、回折型ライトバルブ 6 の吸収エネルギーによる熱的損傷の危険性を低減することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

このようにして回折型ライトバルブ 6 において効率的に変調されたレーザービームは、プリズム 5 によりその方向を 9 0 度偏向された後、結像光学系 7 により被照射媒体 1 上に結像され、画像の記録が効率的に実行される。

【 0 0 3 1 】

なお、上述したように、レーザ光源 2 からは直線偏光のレーザビームが出射されるが、このレーザビームには、わずかに直線偏光以外の成分が含まれる場合がある。また、位相差板 4 の精度により、位相差板 4 を通過後の直線偏光のレーザビームにわずかに直線偏光以外の成分が含まれる場合もある。しかしながら、このようにわずかに直線偏光以外の成分を含むレーザビームは、実質的に直線偏光のレーザビームとして取り扱うことができる。この明細書で述べる「実質的に直線偏光」とは、上記のような直線偏光以外の成分をわずかに含むレーザビームをも含む趣旨である。

【 0 0 3 2 】

また、上述したように、このレーザ照射装置においては、回折型ライトバルブ 6 に照射されるレーザビームの偏光方向が反射板 6 1 の列設方向と平行な方向となるよう構成している。しかしながら、回折型ライトバルブ 6 の位置精度等により、回折型ライトバルブ 6 に照射されるレーザビームの偏光方向と反射板 6 1 の列設方向とが正確に平行とならない場合もあり得る。しかしながら、このようなわずかな誤差を含むものも、この発明の技術的範囲に含まれる。この明細書で言う「略平行」とは、正確に平行である場合のみならず、上記のわずかな誤差をも含む趣旨である。

【 0 0 3 3 】

さらに、上述した実施形態においては、レーザ光源 2 から出射されたレーザビームの偏光方向を 9 0 度回転させるための偏光方向変換手段として、位相差板 4 を使用しているが、例えば液晶盤を利用した偏光方向変換器等の、その他の偏光方向変換手段を使用するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

次に、この発明の他の実施形態について説明する。図 4 はこの発明の第 2 実施形態に係るレーザ照射装置の概要図である。なお、上述した第 1 実施形態と同一の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

上述した第 1 実施形態に係るレーザ照射装置は、多数の発光点 2 1 から、その

偏光方向がこれらの発光点 2 1 の列設方向と略垂直方向を向く直線偏光のレーザービームを出射するレーザー光源を使用しているのに対し、この第 2 実施形態に係るレーザー照射装置は、単一の発光点を有し、この発光点から実質的に直線偏光のレーザービームを出射するレーザー光源 8 を使用している。

【 0 0 3 6 】

また、この第 2 実施形態に係るレーザー照射装置においては、第 1 実施形態に係るレーザー照射装置で使用した位相差板 4 を省略している。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、上記レーザー光源 8 の斜視図であり、図 6 はその半導体結晶 8 1 を拡大して示す斜視図である。

【 0 0 3 8 】

このレーザー光源 8 はカン (CAN) 型のパッケージ 8 5 中に半導体結晶 8 1 を封入した構成を有する。そして、半導体結晶 8 1 の接合面 8 2 に形成された活性層 8 3 が共振器となって直線偏光のレーザービーム 8 4 を出射する。そして、その偏光方向 (電気ベクトルの方向) は、半導体結晶 8 1 の接合面 8 2 と平行な方向の場合 (TE モード) と、半導体結晶 8 1 の接合面 8 2 と垂直な方向の場合 (TM モード) とがある。

【 0 0 3 9 】

このため、図 4 に示すように、図 5 および図 6 に示すレーザー光源 8 を使用するとともに、このレーザー光源 8 から出射されるレーザービームの偏光方向が、回折型ライトバルブ 6 における多数の反射板 6 1 の列設方向と平行な方向 (すなわち、図 4 に示す上下方向) となるようにレーザー光源 8 を配置することにより、回折型ライトバルブ 8 に入射するレーザービームの偏光方向が、回折型ライトバルブ 6 における多数の反射板 6 1 の列設方向と平行となる。

【 0 0 4 0 】

このような構成を採用した場合においても、第 1 実施形態の場合と同様、回折型ライトバルブ 6 における光量損失を防止し、効率的にレーザービームを利用することが可能となる。また、回折型ライトバルブ 6 により吸収されるエネルギーの量を最小とすることができることから、回折型ライトバルブ 6 の吸収エネルギーによ

る熱的損傷の危険性を低減することが可能となる。

【0041】

なお、上述した第1、第2実施形態においては、いずれも、直線偏光のレーザービームを出射するレーザー光源2、8を使用しているが、円偏光のレーザービームを出射するレーザー光源を使用するようにしてもよい。この場合においては、偏光方向変換手段として、位相差板の一種である1/4波長板を使用するようにすればよい。

【0042】

【発明の効果】

請求項1乃至請求項5に記載の発明によれば、回折型ライトバルブに入射するレーザービームが、実質的に直線偏光であって、かつ、その電気ベクトルの方向が前記回折型ライトバルブにおける多数の反射板の列設方向と略平行であることから、回折型ライトバルブにおける光量損失を防止し効率的にレーザービームを利用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の第1実施形態に係るレーザー照射装置の概要図である。

【図2】

回折型ライトバルブ6の要部を示す斜視図である。

【図3】

回折型ライトバルブ6の要部を示す斜視図である。

【図4】

この発明の第2実施形態に係るレーザー照射装置の概要図である。

【図5】

レーザー光源8の斜視図である。

【図6】

レーザー光源8の半導体結晶81を拡大して示す斜視図である。

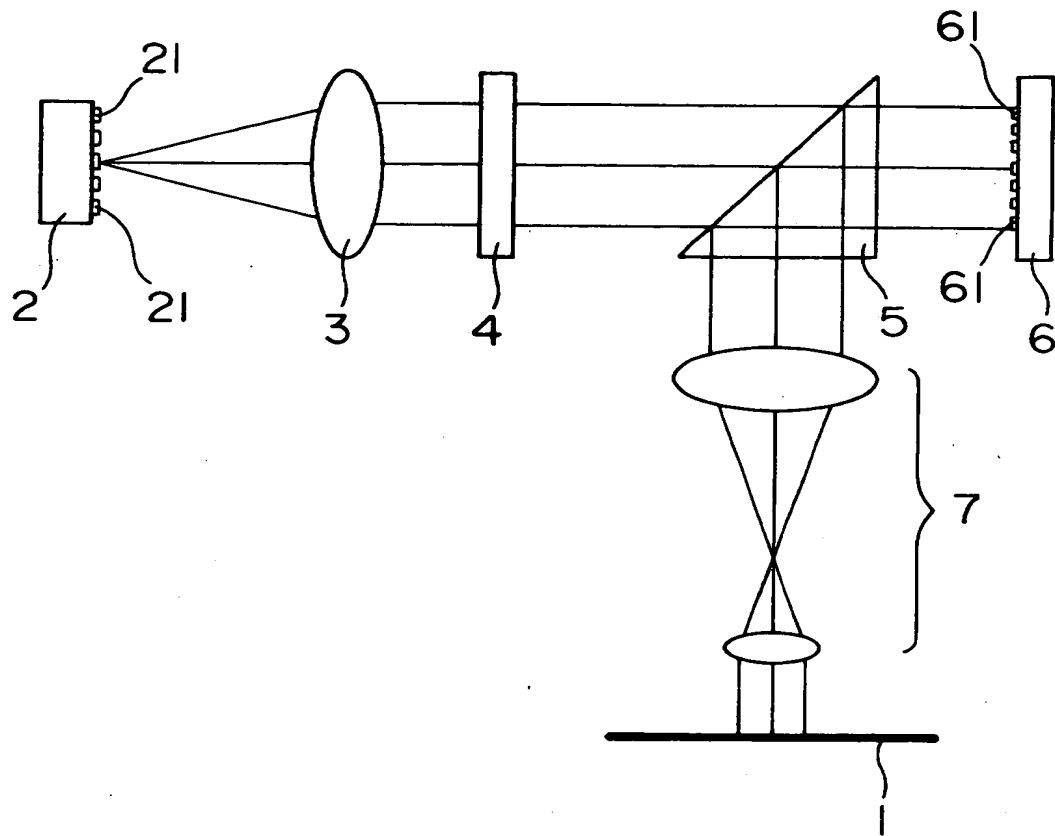
【符号の説明】

1 被照射媒体

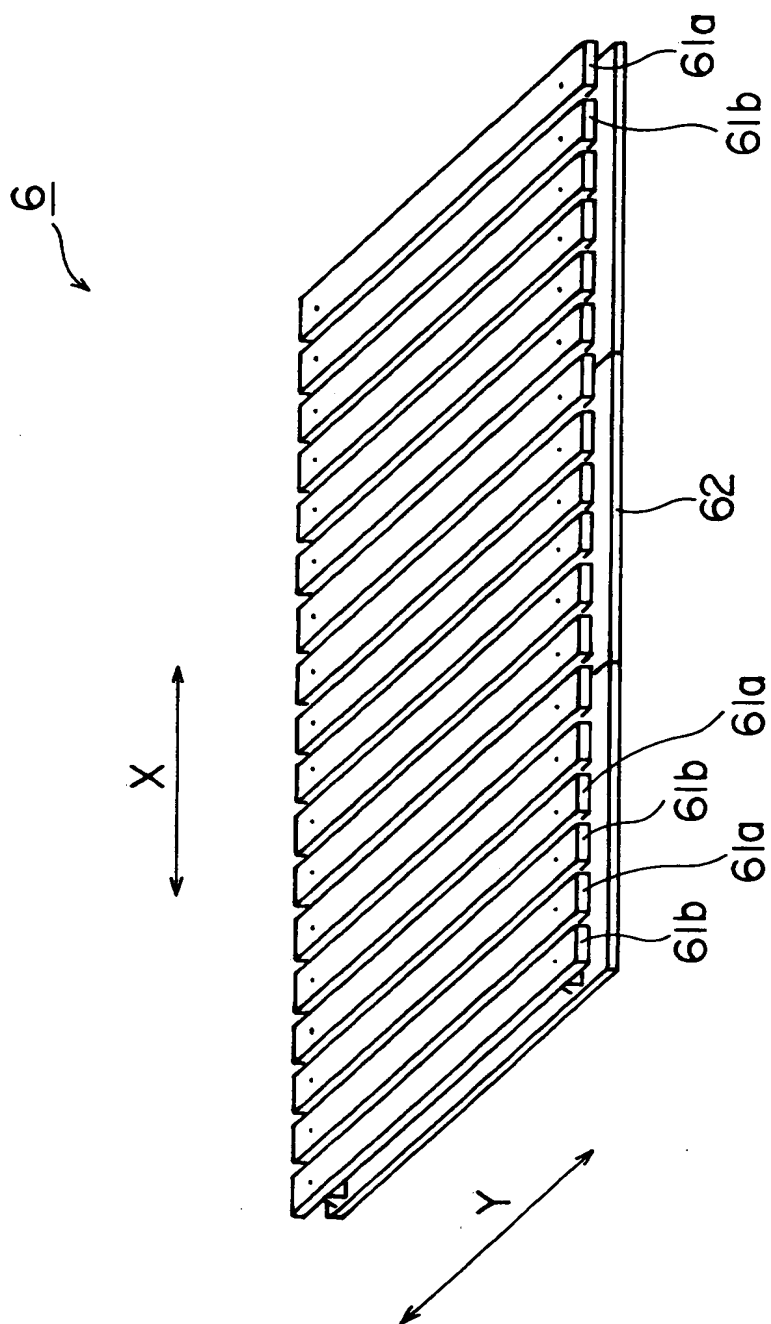
- 2 レーザ光源
- 3 照明光学系
- 4 位相差板
- 5 プリズム
- 6 回折型ライトバルブ
- 7 結像光学系
- 8 レーザ光源
- 2 1 エミッタ
- 6 1 反射板
- 6 2 支持台
- 8 1 半導体結晶
- 8 2 接合面
- 8 3 活性層

【書類名】 図面

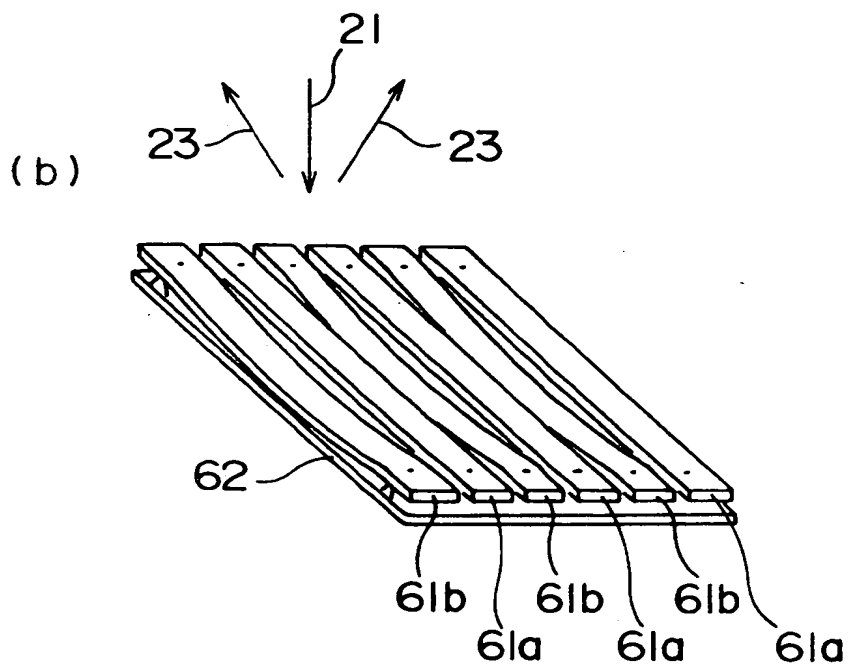
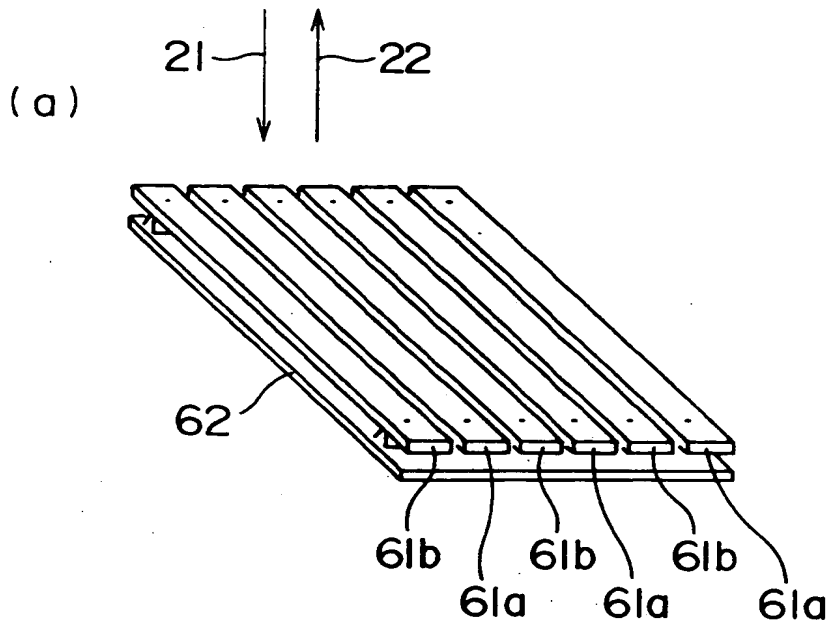
【図1】



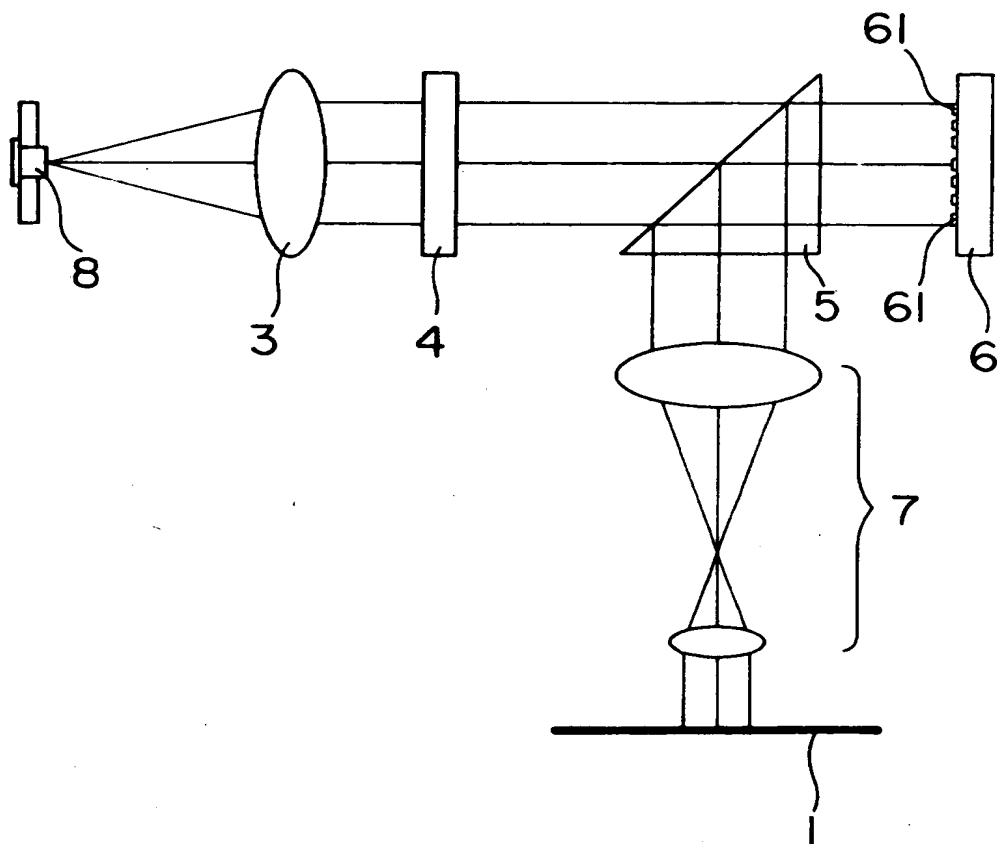
【図 2】



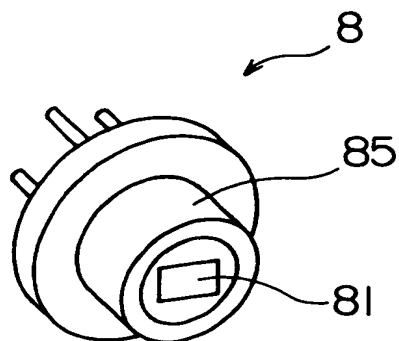
【図 3】



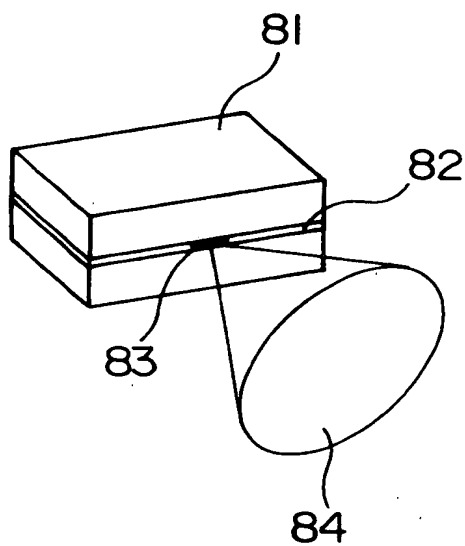
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回折型ライトバルブにおける光量損失を防止し効率的にレーザービームを利用することができるレーザー照射装置を提供すること。

【解決手段】 レーザ照射装置は、一方向に列設された多数の発光点 2 1 から、その電気ベクトルの方向がこれらの発光点 2 1 の列設方向と垂直方向を向く直線偏光のレーザービームを出射するレーザー光源 2 と、多数の反射板 6 1 を一方向に列設した構成を有し、そこに照射されたレーザービームを変調する回折型ライトバルブ 6 と、レーザー光源 2 から出射されたレーザービームを回折型ライトバルブ 6 上に照明する照明光学系 3 と、回折型ライトバルブ 6 において変調されたレーザービームを被照射媒体 1 上に結像する結像光学系 7 と、照明光学系 3 と回折型ライトバルブ 6 との間に配置され、レーザー光源 2 から出射されたレーザービームの偏光方向を 9 0 度回転させる位相差板 4 とを備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社